

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Telaah Penelitian Terdahulu

Suatu penelitian yang di dalamnya diperlukan pedoman atau referensi dari penelitian-penelitian terdahulu untuk dapat melihat sejauh mana penelitian yang sudah dilakukan mengetahui alur dari proses yang dilakukan dalam melakukan penelitian, serta mengembangkan penelitian terdahulu sesuai dengan topik yang diambil. Telaah penelitian terdahulu diharapkan dapat menambah wawasan ilmu mengenai manajemen mutu suatu produk dapat berkembang.

Syafril (2015) melakukan penelitian mengenai Penerapan Metode *Six Sigma* dalam Peningkatan Mutu Gula Pada Proses Kristalisasi. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kualitas produk untuk mengevaluasi produk gula kristal putih. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode *Six Sigma*, metode ini merupakan cara pintar untuk mengelola sebuah bisnis atau departemen. *Six Sigma* mengedepankan pelanggan dan menggunakan fakta dan data untuk pendekatan jaminan dan manajemen mutu yang baru muncul dengan penekanan pada peningkatan kualitas berkelanjutan. Pendekatan *Six Sigma* berguna dalam perbaikan proses bisnis secara keseluruhan dan penciptaan kualitas khas pada suatu produk akhir. Perhitungan metode tersebut dilakukan dengan bantuan *software* Minitab 16 menggunakan uji normalitas dan perhitungan kapabilitas untuk meningkatkan tingkat sigma dari proses produksi. Hasil penelitian ini adalah pengendalian kualitas gula pada PG Kebon Agung pada proses kristalisasi memiliki indeks kapabilitas *sigma* dengan nilai 2,21 sebatas proses kristalisasi. Nilai indeks kapabilitas *sigma* tersebut dapat dikategorikan kurang dari baik karena dibawah rata-rata industri di Indonesia. Kemampuan proses kristalisasi PG Kebon Agung memiliki nilai *Final Yield* sebesar 76,2 %, berada dibawah rata-rata industri Indonesia dengan nilai 93,32 %. Terdapat 4 faktor yang menyebabkan penyimpangan output (kristalisasi) yaitu (1) keahlian karyawan masih dikatakan kurang dan kurangnya kedisiplinan ketika bekerja, (2) kurangnya ketegasan dalam penerapan SOP kadang dilakukan kadang tidak serta, (3) Pengaturan mesin sering tidak sesuai disertai perawatan mesin yang kurang dan umur beberapa mesin yang sudah tua, (4) Bahan baku yang bervariasi sehingga sering ditemukan beberapa yang belum memenuhi standar. Dari hasil

FMEA, yang menjadi prioritas utama untuk segera dilakukan perbaikan adalah jenis penyimpangan (cacat) gula dikarenakan stasiun puteran tidak mampu mengeringkan gula kristal putih secara maksimal.

Prasetya (2012), melakukan penelitian mengenai “ Analisis Faktor-Faktor yang mempengaruhi Produksi Gula di PG. Pesantren Baru”. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi factor-faktor yang mempengaruhi persediaan bahan baku tebu di PG. Pesantren Baru dan menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi produksi gula di PG Pesantren Baru. Metode yang digunakan adalah analisis regresi linier berganda dan analisis deskriptif. Analisis regresi linier berganda digunakan untuk menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi produksi gula dan analisis deskriptif digunakan untuk menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi persediaan tebu. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa PG. Pesantren Baru belum bisa mencapai target produksi dengan tepat, varietas tebu yang digunakan PG Pesantren Baru adalah masak awal sebanyak 40%, masak tengah sebanyak 40% dan masak akhir sebanyak 20%, tahapan system tebang angkut adalah taksasi desember, taksasi maret,, persiapan giling, analisa pendahuluan dan penjadwalan, sistem pembayaran tebu ang dilakukan adalah sistem bagi hasil dimana semakin tinggi rendemen maka pendapatan petani semakin tinggi. Selain itu, faktor yang paling berpengaruh terhadap produksi gula di PG. Pesantren Baru dalam masa giling 2010-2011 (12 periode) adalah jumlah tebu dan rendemen. Sedangkan faktor teknologi dan tenaga kerja berpengaruh negatif tidak nyata.

Septiyana (2017), melakukan penelitian mengenai “Analisis Risiko Proses Produksi di PG. Pakis Baru Pati dengan Menggunakan Metode *Multi – Attribute Failure Mode Analysis* (MAFMA). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui, risiko apa saja yang terjadi dalam proses produksi pembuatan gula di PG. Pakis Baru. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa setelah melakukan analisa risiko produksi di PG. Pakis Baru dengan *Failure Mode Effect and Analysis* dan *Analysis Hierarchy Process*, adapun risiko yang mempengaruhi proses produksi gula antara lain *cane cutter* patah, pompa *juice* macet, SAF rusak, *vacuum drop*, pompa rota rusak dan ACB meledak. Pengendalian proses untuk meminimalisir terjadinya risiko kritis pada proses produksi pembuatan gula di PG Pakis Baru

antara lain secara umum adalah melakukan tindakan preventif dengan inspeksi harian secara berkala menggunakan *checklist* yang disesuaikan dengan standar operasional mesin, sehingga kualitas dan kuantitas pengawasan kinerja mesin – mesin produksi dapat ditingkatkan. Meningkatkan kesadaran etika profesi karyawan dengan mengadakan *briefing* harian sebelum mulai bekerja untuk mencegah kelalaian dalam melakukan pekerjaan yang sesuai dengan *job description* yang berlaku, sehingga dapat meminimalisir *human error*.

Adityaputra (2011), melakukan penelitian mengenai “Analisis Pengendalian Kualitas Proses Pelapisan Adonan Kacang Shanghai dengan Pendekatan Metode *Six Sigma*”. Pendekatan metode *six sigma* sebagai analisis pengendalian mutu pada proses pelapisan dapat digunakan oleh perusahaan untuk mengatasi masalah pada proses pelapisan melalui pengukuran kapabilitas proses yang diawali dengan menganalisis jumlah cacat produk yang terjadi, sampai dengan mengidentifikasi faktor yang paling berpengaruh yang menyebabkan kecacatan tersebut. *Six Sigma* adalah suatu visi peningkatan kualitas menuju target 3,4 kegagalan per sejuta kesempatan untuk setiap transaksi produk barang dan jasa. Penelitian dilaksanakan pada bulan Juli 2011 sampai dengan selesai. Pengambilan data dilakukan di PT Suling Mas yang berlokasi di Jl Sri Rejeki, Kecamatan Ngunut, Tulungagung. Prosedur penelitian secara berurutan adalah survei pendahuluan dan studi literatur, pengidentifikasian dan perumusan masalah, pengumpulan data, pengolahan dan analisis data, pembahasan, serta penarikan kesimpulan dan saran. Analisis data dilakukan menggunakan metode diagram tulang ikan, CFME dan FMEA. Dari hasil penelitian didapatkan nilai *six sigma* sebesar 2,68 untuk proses pelapisan adonan yang stabil dan 2,61 untuk proses yang belum stabil. Hal tersebut menunjukkan bahwa proses dapat dikategorikan sudah baik dan berada di atas rata-rata industri Indonesia dengan nilai *sigma* sebesar 2. Sedangkan untuk pengukuran kapabilitas proses, didapat nilai *final yield* sebesar 88,1% untuk proses yang stabil dan 86,6 % untuk proses yang belum stabil. Dari hasil analisis yang dilakukan, faktor penyebab pemerataan lapisan adonan di luar spesifikasi adalah kurang teliti, kelelahan, dan perbedaan ketrampilan tenaga kerja, terdapat komponen mesin pelapisan yang kurang bersih serta membutuhkan perbaikan, takaran bahan yang tidak tepat serta adanya

kesalahan dalam pengadukan pada proses pelapisan yang tidak sesuai dengan standar perusahaan. Dari hasil perhitungan FMEA, faktor yang menjadi prioritas utama untuk segera dilakukan perbaikan adalah faktor pekerja kurang teliti dengan nilai RPN sebesar 378.

Rizki (2011), melakukan penelitian mengenai kajian manajemen mutu Perspektif *Six Sigma* pada Perusahaan *Elsari Bakery* dan *Bakery Bogor*. Tujuan penelitian ini secara umum adalah mengkaji penerapan manajemen mutu perspektif *six sigma* pada perusahaan *Elsari Brownies & Bakery Bogor*. Secara khusus, bertujuan untuk mengetahui sistem manajemen mutu yang diterapkan oleh perusahaan yang diteliti, mengukur efektifitas produksi dengan menggunakan konsep *six sigma* pada perusahaan yang diteliti dan merumuskan langkah yang perlu diambil oleh perusahaan untuk meningkatkan mutu produknya. Pengumpulan data dilakukan dengan cara pengamatan langsung terhadap proses penyediaan bahan baku, proses produksi dan distribusi, wawancara dengan pemilik dan kepala bagian produksi perusahaan dan pelanggan *Elsari Brownies & Bakery*. Data yang diperoleh berupa data primer dan sekunder, yang selanjutnya dianalisa secara deskriptif yang bertujuan untuk memberikan gambaran secara umum tentang kondisi pengendalian proses produksi perusahaan yang meliputi pengadaan bahan baku, proses produksi dan produk yang dihasilkan. Selanjutnya, diagram sebab akibat digunakan untuk menunjukkan adanya hubungan nyata antara suatu akibat (*effect*) dengan penyebab (*cause*). Faktor-faktor penyebab dianalisis secara kritis untuk menentukan peranannya terhadap akibat yang terjadi. Diagram sebab akibat ini sangat berarti dalam menentukan faktor-faktor utama yang mempengaruhi mutu pada produk akhir. Data yang diperoleh merupakan data kualitatif dan kuantitatif yang diolah dengan bantuan aplikasi *Microsoft Excel*, disajikan dalam bentuk tabulasi untuk menyusun sasaran yang merupakan prioritas bagi perusahaan, selanjutnya mengintegrasikan proses produksi perusahaan ke dalam manajemen proses *Six Sigma*. Sesuai pendapat Gaspersz (2002), kegiatan ini dilaksanakan dengan metoda DMAIC yang meliputi Pendefinisian, Pengukuran, Analisis, Perbaikan dan Kontrol. Langkah ini merupakan proses untuk peningkatan secara terus menerus menuju target. Setelah diperoleh deskripsi dan data sesuai dengan

pengintegrasian *Six Sigma* tersebut, maka untuk mengetahui apakah produk dapat dijamin mutunya diperlukan pengukuran terhadap kapabilitas sigma, *Defect Per Million Opportunities* (DPMO), CTQ yang kemudian dikorelasikan dengan target kinerja yang dicapai setiap level organisasi *Six Sigma*. Sistem manajemen mutu di perusahaan *Elsari Brownies & Bakery* diartikan sebagai kegiatan pengendalian dan peningkatan mutu pada pengadaan bahan baku, proses produksi dan produk yang dihasilkan sesuai standar perusahaan. Berdasarkan penelitian, proyek *six sigma* dengan metode DMAIC dapat diaplikasikan dalam peningkatan mutu dan kuantitas produksi pada kue brownies, khususnya perbaikan proses produksi dengan titik kritis permasalahan (CTQ) pada proses adonan, pemanggangan dan pendinginan serta dapat diketahui langkah-langkah yang dapat dilakukan oleh perusahaan untuk mempertahankan dan meningkatkan mutu produk adalah perusahaan yang memiliki SOP, sistem pencatatan, peningkatan kinerja SDM, pembenahan alat-alat produksi dan tata letak penempatan mesin dan alat. Selain itu, perusahaan perlu mengetahui jumlah produk cacat sehingga dapat mengetahui titik kritis jumlah produk cacat yang harus diperbaiki.

Berdasarkan beberapa penelitian terdahulu dapat disimpulkan bahwa persamaan penelitian ini dengan penelitian terdahulu terletak pada metode analisis data yang digunakan yaitu metode *six sigma* dan ada juga yang memiliki kesamaan objek penelitian yaitu gula. Perbedaan penelitian ini dengan penelitian terdahulu terletak pada topik penelitian dan tempat penelitian. Beberapa penelitian terdahulu menjelaskan tentang faktor produksi dan risiko produksi gula. Selain itu, penelitian ini untuk menganalisis penyebab terjadinya kecacatan produk tidak menggunakan metode *FMEA*, namun menggunakan alat analisis diagram *fishbone*.

## **2.2 Tinjauan Tentang Gula**

### **2.2.1 Gula**

Gula merupakan salah satu kebutuhan pokok dan sangat penting untuk ketahanan nasional. Gula adalah suatu karbohidrat sederhana karena dapat larut dalam air dan langsung diserap tubuh untuk diubah menjadi energi. Secara umum, gula dibedakan menjadi dua yaitu monosakarida dan disakarida. Monosakarida adalah gula yang terbentuk dari satu molekul. Molekul gula yang termasuk dalam

monosakarida adalah glukosa, fruktosa, dan galaktosa. Disakarida adalah gula yang terbentuk dari dua molekul. Molekul gula yang termasuk dalam disakarida adalah sukrosa (gabungan dari glukosa dan fruktosa), laktosa (gabungan dari glukosa dan galaktosa), dan maltosa (gabungan dari dua glukosa) (Philips, 2013). Gula juga merupakan komoditi dengan tingkat partisipasi konsumsi yang tinggi dan ragam penggunaan gula yang luas. Gula jenis sukrosa (selanjutnya disebut produk gula) merupakan suatu karbohidrat sederhana yang menjadi sumber energi dan komoditi perdagangan utama. Produk gula digunakan untuk mengubah rasa menjadi manis pada makanan atau minuman. Produk gula diperoleh dari nira tebu, bit, aren, dan nira kelapa yang telah melewati proses ekstraksi (pemerasan), pemurnian, dan kristalisasi. Sumber lain seperti umbi dahlia, anggur, atau jagung juga menghasilkan semacam gula atau pemanis namun bukan tersusun dari sukrosa (Fatmawati, dkk. 2013: 106-107). Sebagai salah satu kebutuhan pokok, industri gula merupakan salah satu pilar dan penggerak ekonomi nasional. Secara historis industri gula merupakan industri perkebunan tertua dan terpenting di Indonesia. Sejarah menunjukkan bahwa Indonesia pernah mengalami era kejayaan industri gula pada tahun 1930-an dengan jumlah pabrik gula (PG) yang beroperasi sekitar 179 pabrik, produktivitas sekitar 14,80% dan rendemen 11-13,80%. Produksi puncak mencapai sekitar 3 juta ton gula yang diekspor 2,4 juta ton gula per tahun. (Kusumaningrum, 2014).

Gula memiliki fungsi yang cukup banyak dalam dunia boga, yaitu memberikan rasa manis pada makanan dan minuman, sebagai pengawet makanan, sumber nutrisi untuk khamir dalam melakukan proses fermentasi, membantu pembentukan warna kulit roti, menambah nilai gizi pada makanan, dan membantu pembentukan tekstur empuk pada roti (Fatmawati, 2013: 107).

### **2.2.2 Jenis-Jenis Gula**

Berdasarkan bahan baku pembuatannya, jenis-jenis produk gula yaitu:

#### **1. Gula Tebu**

Di Indonesia jenis gula berbahan baku tebu dibagi menjadi tiga jenis yaitu gula mentah (raw sugar), gula kristal putih (plantation white sugar) dan gula kristal rafinasi (*refined sugar*) (Lusita, 2013: 10). Menurut Standar Nasional

Indonesia (SNI 01-3140.2-2006), bahwa definisi ketiga jenis gula tersebut yaitu: a) Gula mentah (*raw sugar*) adalah gula kristal sukrosa yang terbuat dari tebu melalui proses defikasi, yang tidak dapat langsung dikonsumsi oleh manusia sebelum diproses lebih lanjut; b) Gula kristal putih (*plantation white sugar*) adalah gula kristal sukrosa kering dari tebu yang dibuat melalui proses sulfitasi atau karbonatasi sehingga langsung dapat dikonsumsi; c) Gula kristal rafinasi (*refined sugar*) adalah gula kristal sukrosa kering yang dibuat dari kristal gula mentah melalui proses rafinasi. Penggunaan gula berbahan baku tebu yang diperuntukkan konsumsi langsung oleh masyarakat adalah gula kristal putih (*plantation white sugar*) atau lebih dikenal dengan gula pasir atau gula putih. Sedangkan penggunaan *raw sugar* digunakan sebagai bahan baku utama industri gula rafinasi, dan gula rafinasi digunakan untuk industri makanan, minuman, dan farmasi (Lusita, 2013: 10). Produk gula kristal putih yang diperuntukkan konsumsi langsung terbagi menjadi beberapa macam, yaitu:

a. Gula Pasir

Gula pasir diperoleh dari hasil kristalisasi cairan tebu, butirannya kasar, berwarna putih namun ada pula yang berwarna coklat. Jenis gula ini adalah jenis gula yang paling mudah dijumpai, digunakan sehari-hari untuk pemanis makanan dan minuman (Fatmawati, 2013: 108).

b. Gula Pasir Kasar

Gula jenis ini memiliki tekstur yang lebih besar dan kasar dari gula pasir pada umumnya. Biasanya gula jenis ini dijual dengan aneka warna di pasaran. Gula jenis ini sering digunakan sebagai bahan taburan karena tidak meleleh saat dipanggang (Fatmawati, 2013: 109).

c. Gula Balok atau Gula Dadu

Gula balok terbuat dari sari tebu, bentuknya menyerupai balok dadu dengan warna putih bersih. Biasanya gula jenis ini digunakan sebagai campuran minuman kopi atau teh. (Fatmawati, 2013: 109).

d. *Caster Sugar*

*Caster* adalah nama dari gula pasir yang sangat halus sehingga dapat ditaburkan dari wadah yang berlubang kecil. Karena sifatnya yang mudah

bercampur, maka gula caster sering digunakan sebagai bahan campuran untuk pemanis dalam adonan kue, biskuit, dan pastri (Fatmawati, 2013: 109).

e. Gula Icing

Icing sugar adalah gula pasir yang telah mengalami penghalusan sehingga berbentuk bubuk gula. Icing sugar juga dikenal dengan nama gula halus, biasanya digunakan sebagai krim gula atau pelapis pada kue. (Fatmawati, 2013: 109).

f. Gula Batu

Gula batu berbentuk kristal bening berukuran besar berwarna putih atau kuning kecoklatan. Kristal bening dan putih dibuat dari larutan gula jenuh yang mengalami kristalisasi secara lambat. Gula batu putih memiliki bongkahan kecil seolah-olah memantulkan cahaya. Gula ini kurang manis karena adanya air dalam kristal (Fatmawati, 2013: 110).

g. *Brown Sugar*

*Brown sugar* adalah gula yang dalam proses pembuatannya dibubuhi molase. Warnanya kecoklatan seperti gula palem, memiliki harum karamel dan rasanya legit. Gula ini tidak semanis gula pasir, biasanya digunakan dalam pembuatan biskuit sehingga membuat biskuit menjadi lebih legit daripada menggunakan gula pasir sebagai pemanisnya (Fatmawati, 2013: 110).

2. Gula Bit

Gula bit adalah gula kristal putih yang terbuat dari tanaman bit. (Fatmawati, 2013: 110).

3. Gula Merah atau Gula Jawa

Gula merah terbuat dari air sadapan bunga pohon kelapa atau air nira kelapa, sering juga disebut gula jawa. Teksturnya berupa bongkahan berbentuk silinder dan berwarna coklat (Fatmawati, 2013: 109).

4. Gula Aren

Gula aren adalah gula yang terbuat dari air nira pohon aren. Bentuk tekstur, warna dan rasanya mirip dengan gula merah namun aromanya lebih khas. Proses pembuatan gula aren umumnya lebih alami, sehingga zat-zat tertentu yang terkandung di dalamnya tidak mengalami kerusakan dan tetap utuh (Fatmawati, 2013: 110).



## 5. Gula Palem

*Palm sugar* berasal dari nira atau sari batang tumbuhan palem-paleman. *Palm sugar* memiliki bentuk seperti gula pasir, berwarna coklat, dan memiliki harum yang khas serta rasa manisnya tidak sekuat gula pasir (Fatmawati, 2013: 109).

## 6. Jaggery

*Jaggery* adalah gula yang mengalami pemurnian sebagian, berasal dari India dan terbuat dari tebu ataupun nira *palm* (kelapa) (Fatmawati, 2013: 109).

### 2.2.3 Proses Pembuatan Gula

Pembuatan gula dari tebu adalah proses pemisahan sakarosa yang terdapat dalam batang tebu dari zat-zat lain seperti air, zat organik, sabut. Pemisahan dilakukan secara bertingkat dengan jalan tebu digiling dalam beberapa mesin penggiling sehingga diperoleh cairan yang disebut nira. Nira yang diperoleh dari mesin penggiling dibersihkan dari zat-zat bukan gula dengan pemanasan dan penambahan zat kimia. Sedangkan ampas digunakan bahan ketel uap. (Fatmawati, 2013: 110)

#### 1. Pemurnian Nira

Pelaksanaan pemurnian dalam pembuatan gula dibedakan menjadi 3 macam yaitu :

##### a. Proses Defekasi

Pemurnian cara defekasi adalah cara pemurnian yang paling sederhana, bahan pembantu hanya berupa kapur tohor. Kapur tohor hanya digunakan untuk menetralkan asam-asam yang terdapat dalam nira. Nira yang telah diperoleh dari mesin penggiling diberi kapur sampai diperoleh harga pH sedikit alkalis (pH 7,2). Nira yang telah diberi kapur kemudian dipanaskan sampai mendidih. Endapan yang terjadi dipisahkan. (Fatmawati, 2013: 110)

##### b. Proses Sulfitasi

Pada pemurnian cara sulfitasi pemberian kapur berlebihan. Kelebihan kapur ini dinetralkan kembali dengan gas sulfit. Penambahan gas  $\text{SO}_2$  menyebabkan:  $\text{SO}_2$  bergabung dengan  $\text{CaO}$  membentuk  $\text{CaSO}_3$  yang mengendap.  $\text{SO}_2$  memperlambat reaksi antara asam amino dan gula reduksi

yang dapat mengakibatkan terbentuknya zat warna gelap.  $\text{SO}_2$  dalam larutan asam dapat mereduksi ion ferri sehingga menurunkan efek oksidasi. (Harnani Fatmawati, 2013: 110)

Pelaksanaan proses sulfitasi adalah sebagai berikut :

1) Sulfitasi dingin

Nira mentah disulfitasi sampai pH 3,8 kemudian diberi kapur sampai pH 7. Setelah itu dipanaskan sampai mendidih dan kotorannya diendapkan.

2) Sulfitasi panas

Pada proses sulfitasi terbentuk garam  $\text{CaSO}_3$  yang lebih mudah larut dalam keadaan dingin, sehingga waku dipanaskan akan terjadi endapan pada pipa pemanas. Untuk mencegah hal ini pelaksanaan proses sulfitasi dimodifikasi sebagai berikut : Dimulai dengan nira mentah yang dipanaskan sampai mendidih dan akhirnya diendapkan. Pada suhu kira-kira  $75^\circ\text{C}$  kelarutan  $\text{CaSO}_3$  paling kecil. Pengapuran sebagian dan sulfitasi bila dicara sulfitasi panas tidak dapat memberikan hasil yang baik maka dipakai cara modifikasi berikut : pengapuran pertama sampai pH 8,0 pemanasan sampai 7 – 7,2 dilanjutkan dengan pemanasan dengan pemanasan sampai mendidih dan pengendapan. (Fatmawati, 2013: 110). Pelaksanaan sulfitasi dipandang dari sudut kimia menjadi 3 yaitu :

3) Sulfitasi Asam

Nira mentah disulfitasi dengan  $\text{SO}_2$  sehingga dicapai pH nira 3,2. Sesudah sulfitasi nira diberi larutan kapur sehingga pH 7,0 – 7,3.

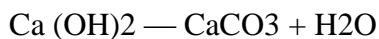
4) Sulfitasi Alkalis

Pemberian larutan kapur sehingga pH nira 10,5 dan sesudah itu diberi  $\text{SO}_2$  pH nira menjadi 7,0 – 7,3. (Fatmawati, 2013: 110)

c. Proses Karbonat

Cara ini merupakan cara yang paling baik dibandingkan dengan kedua cara diatas. Sebagai bahan pembantu untuk pemurnian nira adalah susu kapur dan gas  $\text{CO}_2$ . Pemberian susu kapur berlebihan kemudian ditambah gas  $\text{CO}_2$  yang berguna untuk menetralkan kelebihan susu sehingga kotoran-kotoran yang terdapat dalam nira akan diikat. (Fatmawati, 2013: 110)

Reaksi :



Karena terbentuknya endapan  $\text{CaCO}_3$  banyak maka endapan dapat dengan mudah dipisahkan. (Fatmawati, 2013: 110)

## 2. Penguapan

Nira yang telah mengalami proses pemurnian masih mengandung air, air ini harus dipisahkan dengan menggunakan alat penguap. Penguapan adalah proses menghilangkan zat pelarut dari dalam larutan dengan menggunakan panas. Zat pelarut dalam proses penguapan nira adalah air. Bila nira dipanaskan terjadi penguapan molekul air. Akibat penguapan, nira akan menjadi kental. Sumber panas yang digunakan adalah uap panas. Pada pemakaian uap panas terjadilah peristiwa pengembunan. Sistem penguapan yang dipakai perusahaan gula adalah penguapan efek banyak. (Fatmawati, 2013: 110)

## 3. Pengkristalan

Proses pengkristalan adalah salah satu langkah dalam rangkaian proses di pabrik gula dimana akan dikerjakan pengkristalan gula dari larutan yang mengandung gula. Dalam larutan encer jarak antara molekul satu dengan yang lain masih cukup besar. Pada proses penguapan jarak antara masing-masing molekul dalam larutan tersebut saling mendekat. Apabila jaraknya sudah cukup dekat masing-masing molekul dapat saling tarik menarik. Apabila pada saat itu disekitarnya terdapat sakarosa yang melarut dan molekul sakharosa yang menempel, keadaan ini disebut sebagai larutan jenuh. (Fatmawati, 2013: 110)

Pada tahap selanjutnya, bila kepekatan naik maka molekul-molekul dalam larutan akan dapat saling bergabung dan membentuk rantai-rantai molekul sakharosa. Sedangkan pada pemekatan lebih tinggi maka rantai-rantai sakharosa tersebut akan dapat saling bergabung pula dan membentuk suatu kerangka atau pola kristal sakarosa (Fatmawati, 2013: 110).

## 4. Pengeringan

Gula yang keluar dari alat pemutar ditampung dalam alat getar (talang goyang). Talang goyang ini selain berfungsi sebagai alat pengangkut, juga sebagai alat pengering gula. Pengeringan ini menggunakan udara yang dihembuskan dari bawah, hal ini dimaksudkan untuk mengurangi kadar air

dalam gula. Setelah pengeringan gula dimasukkan dalam karung dan disimpan digudang (Fatmawati, 2013: 110).

#### 2.2.4 ICUMSA Gula

Gula terdiri dari beberapa jenis yang dilihat dari keputihannya melalui standar ICUMSA( *International Commission For Uniform Methods of Sugar Analysis*). ICUMSA merupakan lembaga yang dibentuk untuk menyusun metode analisis kualitas gula dengan anggota lebih dari 30 negara. Mengenai warna gula ICUMSA telah membuat *rating* atau *grade* kualitas warna gula. Sistem rating berdasarkan warna gula yang menunjukkan kemurnian dan banyaknya kotoran yang terdapat dalam gula tersebut. (KPPU, 2010)

Metode pengujian warna gula dengan standar ICUMSA menggunakan spektrofotometer dengan panjang gelombang 420 nm dan 560 nm. Untuk mengukur warna gula menggunakan metode ICUMSA sebelumnya gula dilarutkan sampai sempurna kemudian dihilangkan *turbidity* nya dengan cara menambahkan *kieselguhr* kemudian disaring dengan saringan vakum menggunakan kertas saring *Whatman* 42. Kemudian filtrat diambil dan pH larutan diatur sampai pH 7 dengan cara menambahkan HCl atau NaOH. Kemudian mengukur brix larutan dengan refraktometer dan tentukan berat jenis larutan dengan tabel hubungan brix dengan berat jenis. Pengukuran warna ICUMSA dengan spektrofotometer panjang gelombang 420 nm, kemudian menetapkan *transmittance* pada 100 % dengan H<sub>2</sub>O menggunakan kuvet 1 cm. Bilas kuvet dengan larutan contoh, kemudian diisi kembali dan diukur *transmittance* (T) atau *Absorbance* (A). (KPPU, 2010)

Semakin putih gula maka semakin kecil nilai ICUMSA dalam skala *international unit* (IU) seperti berikut ini. (BSN, 2010) :

##### 1. *Raw Sugar*

Raw Sugar adalah gula mentah berbentuk kristal berwarna kecoklatan dengan bahan baku dari tebu. Untuk menghasilkan *raw sugar* perlu dilakukan proses seperti berikut : Tebu Giling Nira Penguapan Kristal Merah (*raw sugar*). *Raw Sugar* ini memiliki nilai ICUMSA sekitar 600 – 1200 IU5. Gula tipe ini adalah produksi gula “setengah jadi” dari pabrik-pabrik penggilingan tebu yang tidak

mempunyai unit pemutihan yang biasanya jenis gula inilah yang banyak diimpor untuk kemudian diolah menjadi gula kristal putih maupun gula rafinasi.

## 2. *Refined Sugar*/Gula Rafinasi

*Refined Sugar* atau gula rafinasi merupakan hasil olahan lebih lanjut dari gula mentah atau *raw sugar* melalui proses defikasi yang tidak dapat langsung dikonsumsi oleh manusia sebelum diproses lebih lanjut. Yang membedakan dalam proses produksi gula rafinasi dan gula kristal putih yaitu gula rafinasi menggunakan proses Carbonasi sedangkan gula kristal putih menggunakan proses sulfitasi. Gula rafinasi memiliki standar mutu khusus yaitu mutu 1 yang memiliki nilai ICUMSA < 45 dan mutu 2 yang memiliki nilai ICUMSA 46-806. Gula rafinasi inilah yang digunakan oleh industri makanan dan minuman sebagai bahan baku. Peredaran gula rafinasi ini dilakukan secara khusus dimana distributor gula rafinasi ini tidak bisa sembarangan beroperasi namun harus mendapat persetujuan serta penunjukan dari pabrik gula rafinasi yang kemudian disahkan oleh Departemen Perindustrian.

## 3. *White sugar*/ Gula Kristal Putih

Gula kristal putih memiliki nilai ICUMSA antara 250-450 IU. Departemen Perindustrian mengelompokkan gula kristal putih ini menjadi tiga bagian yaitu Gula kristal putih 1 (GKP 1) dengan nilai ICUMSA 81 – 200 IU, Gula kristal putih 2 (GKP 2) dengan nilai ICUMSA 201 – 300 dan Gula kristal putih 3 (GKP 3) dengan nilai ICUMSA lebih dari 300. Semakin tinggi nilai ICUMSA maka semakin coklat warna dari gula tersebut serta rasanya pun yang semakin manis. Gula tipe ini umumnya digunakan untuk rumah tangga dan diproduksi oleh pabrik-pabrik gula didekat perkebunan tebu dengan cara menggiling tebu dan melakukan proses pemutihan, yaitu dengan teknik sulfitasi.

## 2.3 Tinjauan Tentang Kualitas

Kualitas merupakan suatu istilah relatif yang sangat bergantung pada situasi. Ditinjau dari pandangan konsumen, secara subyektif orang mengatakan kualitas adalah sesuatu yang cocok dengan selera (*fitness for use*). Sehingga produk dikatakan berkualitas apabila produk tersebut mempunyai kecocokan

penggunaan bagi dirinya. Pandangan lain mengatakan kualitas adalah barang atau jasa yang dapat menaikkan status pemakai. Ada juga yang mengatakan kualitas adalah barang atau jasa yang memberikan manfaat pada pemakai (*measure of utility and usefulness*). Kualitas barang atau jasa dapat berkenaan dengan keandalan, ketahanan, waktu yang tepat, penampilannya, integritasnya, kemurniannya, individualitasnya, atau kombinasi dari berbagai faktor tersebut. (Maulidah, 2017).

Menurut Juran (1962) dan Krajewski (1987) dalam Yamit (2007) menyatakan bahwa ditinjau dari sudut pandang produsen, kualitas dapat diartikan sebagai kesesuaian dengan spesifikasinya. Suatu produk akan dinyatakan berkualitas oleh produsen, apabila produk tersebut telah sesuai dengan spesifikasinya. Kesesuaian mencakup beberapa unsur, yaitu : (a) sesuai dengan spesifikasi fisiknya, misalnya ciri khusus, kekerasan, teknologi. (b) sesuai dengan prosedurnya, dan (c) sesuai dengan persyaratannya.

Menurut *American Society for Quality* dalam Heizer (2015), kualitas adalah keseluruhan fitur dan karakteristik produk atau jasa yang mampu memuaskan kebutuhan yang tampak atau samar. Sedangkan Brian (1993) dalam Yamit (2007) menulis bahwa dalam istilah perbendaharaan *International Organization for Standardization* (ISO) dikatakan bahwa: kualitas adalah keseluruhan ciri dan karakteristik produk atau jasa yang kemampuannya dapat memuaskan kebutuhan, baik yang dinyatakan secara tegas maupun tersamar. Uraian itu menunjukkan bahwa pengertian kualitas dapat berbeda pada setiap orang pada waktu khusus dimana kemampuannya (*availability*), kinerja (*performance*), keandalannya (*reliability*), kemudahan pemeliharaan (*maintainability*), dan karakteristiknya dapat diukur Juran (1988) dalam Yamit (2007)].

### **2.3.1 *International Organization for Standardization (ISO)***

ISO merupakan badan penetap standar internasional yang terdiri dari wakil-wakil dari badan standardisasi nasional setiap negara untuk bertanggungjawab mewujudkan standard di negara masing-masing. Pada awalnya, singkatan dari nama lembaga tersebut adalah IOS, bukan ISO. Tetapi sekarang

lebih sering memakai singkatan ISO, karena dalam bahasa Yunani isos berarti sama (*equal*). (Maulidah, 2017).

Didirikan pada 23 Februari 1947, ISO menetapkan standar-standar industrial dan komersial dunia. ISO yang merupakan lembaga nirlaba internasional, pada awalnya dibentuk untuk membuat dan memperkenalkan standardisasi internasional untuk apa saja. Standar yang sudah kita kenal antara lain standar jenis film fotografi, ukuran kartu telepon, kartu ATM Bank, ukuran dan ketebalan kertas dan lainnya. Dalam menetapkan suatu standar tersebut mereka mengundang wakil anggotanya dari 130 negara untuk duduk dalam Komite Teknis (TC), Sub Komite (SC) dan Kelompok Kerja (WG). (Maulidah, 2017).

Meski ISO adalah organisasi non pemerintah, kemampuannya untuk menetapkan standar yang sering menjadi hukum melalui persetujuan atau standar nasional membuatnya lebih berpengaruh daripada kebanyakan organisasi non-pemerintah lainnya, prakteknya ISO menjadi konsorsium dengan hubungan yang kuat dengan pihak-pihak pemerintah. Peserta ISO termasuk satu badan standar nasional dari setiap negara dan perusahaan-perusahaan besar (Maulidah, 2017). Menurut Maulidah (2017) Penerapan ISO di suatu perusahaan berguna untuk:

- a. Meningkatkan citra perusahaan
- b. Meningkatkan kinerja lingkungan perusahaan
- c. Meningkatkan efisiensi kegiatan
- d. Memperbaiki manajemen organisasi dengan menerapkan perencanaan, pelaksanaan, pengukuran dan tindakan perbaikan (*plan, do, check, act*)
- e. Meningkatkan penataan terhadap ketentuan peraturan perundang-undangan dalam hal pengelolaan lingkungan
- f. Mengurangi risiko usaha
- g. Meningkatkan daya saing
- h. Meningkatkan komunikasi internal dan hubungan baik dengan berbagai pihak yang berkepentingan
- i. Mendapat kepercayaan dari konsumen/mitra kerja/pemodal

Menurut Maulidah (2017) pada intinya, ISO bertujuan untuk mengharmonisasi standar-standar nasional di masing-masing Negara menjadi satu standar internasional yang sama. ISO digunakan sebagai:

- a. Fondasi dari kegiatan perbaikan yang kontinu untuk kepuasan pelanggan.
- b. Sistem dokumentasi yang benar dari perusahaan.
- c. Cara yang jelas dan sistematis dari manajemen mutu
- d. Mendapatkan stabilitas dan konsistensi dalam kegiatan dan sistem.
- e. Kerangka kerja yang bagus untuk perbaikan mutu.
- f. Praktek manajemen yang lebih efektif dengan otoritas dan tanggung jawab yang jelas terhadap orang yang berkaitan dengan mutu proses dan produk.
- g. Pedoman untuk melakukan segala sesuatu dengan benar di setiap saat.
- h. Cara untuk meningkatkan produktivitas, efisiensi, mutu, dan kemampuan berkompetensi dari perusahaan.
- i. Persyaratan untuk melakukan bisnis internasional.

### **2.3.2 Standar Nasional Indonesia (SNI)**

Standar Nasional Indonesia (SNI) adalah standar yang ditetapkan oleh Badan Standarisasi Nasional dan berlaku secara nasional. Badan Standarisasi Nasional merupakan Lembaga Pemerintah Non Departemen Indonesia dengan tugas pokok mengembangkan dan membina kegiatan standardisasi di negara tersebut. Badan ini menggantikan fungsi dari Dewan Standardisasi Nasional (DSN). Dalam melaksanakan tugasnya Badan Standardisasi Nasional berpedoman pada Peraturan Pemerintah No. 102 Tahun 2000 tentang Standardisasi Nasional. Badan ini menetapkan Standar Nasional Indonesia (SNI) yang digunakan sebagai standar teknis di Indonesia (Maulidah, 2017).

Pelaksanaan tugas dan fungsi Badan Standardisasi Nasional di bidang akreditasi dilakukan oleh Komite Akreditasi Nasional (KAN). KAN mempunyai tugas menetapkan akreditasi dan memberikan pertimbangan serta saran kepada BSN dalam menetapkan sistem akreditasi dan sertifikasi. Sedangkan pelaksanaan tugas dan fungsi BSN di bidang Standar Nasional untuk Satuan Ukuran dilakukan oleh Komite Standar Nasional untuk Satuan Ukuran (KSNSU). KSNSU mempunyai tugas memberikan pertimbangan dan saran kepada BSN



mengenai standar nasional untuk satuan ukuran. Sesuai dengan tujuan utama standardisasi adalah melindungi produsen, konsumen, tenaga kerja dan masyarakat dari aspek keamanan, keselamatan, kesehatan serta pelestarian fungsi lingkungan, pengaturan standardisasi secara nasional ini dilakukan dalam rangka membangun sistem nasional yang mampu mendorong dan meningkatkan, menjamin mutu barang dan/atau jasa serta mampu memfasilitasi keberterimaan produk nasional dalam transaksi pasar global. Dari sistem dan kondisi tersebut diharapkan dapat meningkatkan daya saing produk barang dan/atau jasa Indonesia di pasar global (Maulidah, 2017).

Menurut Maulidah (2017) SNI pada dasarnya dikembangkan sebagai referensi pasar yang penerapannya bersifat sukarela (*voluntary*) dengan konteks tujuan sebagai berikut.

- a. Meningkatkan kepastian, kelancaran, dan efisiensi transaksi perdagangan di dalam negeri dan dengan dunia internasional, baik antar produsen maupun antara produsen dan masyarakat.
- b. Meningkatkan perlindungan bagi konsumen, pelaku usaha, masyarakat, kelestarian fungsi lingkungan hidup, dan negara.
- c. Meningkatkan efisiensi produksi, membentuk persaingan usaha yang sehat dan transparan, memacu kemampuan inovasi, serta meningkatkan kepastian usaha.

Menurut Maulidah (2017) SNI dapat berfungsi sebagai referensi pasar yang efektif, apabila perumusan dan penetapannya dilakukan melalui kesepakatan diantara produsen, konsumen, regulator, para pakar, dan pihak-pihak lain yang mempengaruhi pasar. SNI dirumuskan dan ditetapkan melalui kesepakatan pihak-pihak yang mempengaruhi pasar sehingga regulasi teknis yang memberlakukan SNI wajib lebih mudah dimengerti tujuannya dan mencakup ketentuan yang dapat diterapkan dalam tenggang waktu yang wajar oleh pihak-pihak yang terikat oleh regulasi tersebut. Namun pemberlakuan SNI wajib perlu memperhatikan hal-hal sebagai berikut:

1. Perumusan dan penetapan suatu SNI yang pada dasarnya tidak diarahkan untuk menetapkan persyaratan yang mengikat, dapat mencakup ketentuan yang tidak memiliki hubungan esensial dengan tujuan yang ingin dicapai oleh

pemberlakuan suatu regulasi teknis, sehingga pemberlakuan SNI wajib sebaiknya dibatasi pada lingkup ketentuan SNI yang diperlukan untuk mencapai konteks tujuan regulasi teknis tersebut.

2. Ketentuan SNI yang akan diberlakukan harus dievaluasi terlebih dahulu untuk mengidentifikasi hal-hal sebagai berikut.
3. Perlunya perevisian karena validitas ketentuan tersebut terhadap perkembangan teknologi dan perdagangan tidak dapat dipertanggungjawabkan.
4. Potensi menimbulkan hambatan bagi kegiatan usaha secara berlebihan karena ketentuan tersebut bersifat preskriptif.
5. Ketidak-selarasan ketentuan SNI tersebut dengan standar internasional, sehingga berpotensi menimbulkan hambatan perdagangan dan perlu dinotifikasikan kepada negara-negara lain.

Pengembangan dan penerapan SNI dilandaskan pada Sistem Standardisasi Nasional yang dikembangkan berdasarkan ketentuan-ketentuan dalam Peraturan Pemerintah Nomor 102 Tahun 2000 tentang Standardisasi Nasional. Di dalam peraturan pemerintah tersebut ditetapkan ketentuan-ketentuan tentang akreditasi dan sertifikasi untuk menilai kesesuaian suatu produk, proses dan sistem manajemen terhadap SNI tertentu. Sesuai dengan ketentuan tersebut, telah dibentuk Komite Akreditasi Nasional (KAN) yang memiliki kewenangan untuk menilai kompetensi dan memberikan pengakuan formal kepada lembaga yang berhak melaksanakan sertifikasi. Sertifikat yang merupakan jaminan tertulis menyatakan bahwa suatu produk, proses dan sistem manajemen tersebut telah memiliki kesesuaian terhadap SNI tertentu, termasuk penandaannya (*marking*) hanya dapat diterbitkan oleh lembaga sertifikasi yang telah diakreditasi oleh KAN. (Maulidah, 2017).

Menurut Maulidah (2017) Dalam hal seluruh atau sebagian ketentuan suatu SNI diberlakukan wajib melalui regulasi teknis, maka proses sertifikasi sebagaimana dimaksud di atas harus dipergunakan untuk pelaksanaan pengawasan pra-pasar, dengan pertimbangan sebagai berikut.

1. Pengawasan pra-pasar dalam pelaksanaan regulasi teknis tersebut tidak bertentangan dengan peraturan pemerintah yang mengatur standardisasi nasional.
2. Pelaksanaan penilaian kesesuaian suatu produk, proses, dan sistem manajemen terhadap ketentuan SNI yang diwajibkan, dilakukan oleh pihak-pihak yang memiliki kompetensi teknis yang dapat dipercaya tidak semata-mata dilandaskan pada kekuatan kewenangan dan dilaksanakan dengan tata cara yang telah diakui secara internasional, sehingga keberterimaannya di pasar dalam dan luar negeri dapat lebih terjamin.

## 2.4 Tinjauan Tentang *Six Sigma*

*Six Sigma* merupakan sebuah metodologi terstruktur untuk memperbaiki proses yang difokuskan pada usaha mengurangi variasi proses (*process variances*) sekaligus mengurangi cacat (produk/jasa yang diluar spesifikasi) dengan menggunakan statistik dan *problem solving tools* secara intensif. (Gaspersz, 2007)

Secara harfiah, *Six Sigma* ( $6\sigma$ ) adalah suatu besaran yang bisa kita terjemahkan secara gampang sebagai sebuah proses yang memiliki kemungkinan cacat (*defects opportunity*) sebanyak 3.4 buah dalam satu juta produk/jasa. Ada banyak kontroversi di sekitar penurunan angka *Six Sigma* menjadi 3.4 DPMO (*defects per million opportunities*). Namun bagi kita, yang penting intinya adalah *Six Sigma* sebagai *metrics* merupakan sebuah referensi untuk mencapai suatu keadaan yang nyaris bebas cacat. *Six sigma* dalam perkembangannya bukan hanya sebuah *metrics*, namun telah berkembang menjadi sebuah metodologi dan bahkan strategi bisnis. (Gaspersz, 2007).

Menurut Pande (2002) dalam bukunya *The Six Sigma Way: Team Fieldbook*, ada enam komponen utama konsep *Six Sigma* sebagai strategi bisnis:

1. Benar-benar mengutamakan pelanggan: seperti kita sadari bersama, pelanggan bukan hanya berarti pembeli, tapi bisa juga berarti rekan kerja kita, team yang menerima hasil kerja kita, pemerintah, masyarakat umum pengguna jasa, dll.

2. Manajemen yang berdasarkan data dan fakta: bukan berdasarkan opini, atau pendapat tanpa dasar.
3. Fokus pada proses, manajemen dan perbaikan: *Six Sigma* sangat tergantung kemampuan kita mengerti proses yang dipadu dengan manajemen yang bagus untuk melakukan perbaikan.
4. Manajemen yang proaktif: peran pemimpin dan manajer sangat penting dalam mengarahkan keberhasilan dalam melakukan perubahan.
5. Kolaborasi tanpa batas: kerja sama antar tim yang harus mulus.
6. Selalu mengejar kesempurnaan.

Menurut Gaspersz (2007) *Six Sigma* adalah suatu metode yang sangat terstruktur. Strukturnya terdiri dari lima tahapan yang disingkat DMAIC: *Define, Analyze, Improve, Control*. Setiap tahap, mempunyai bagian-bagian yang mesti dilaksanakan ataupun mempunyai jenis-jenis konsep statistik yang bisa dipakai, walaupun sebenarnya untuk penggunaan statistik bisa cukup fleksibel.

1. *Define*: pada tahap ini team pelaksana mengidentifikasi permasalahan, mendefinisikan spesifikasi pelanggan, dan menentukan tujuan (pengurangan cacat/biaya dan target waktu).
2. *Measure*: tahap untuk memvalidasi permasalahan, mengukur/menganalisis permasalahan dari data yang ada.
3. *Analyze*: menentukan faktor-faktor yang paling mempengaruhi proses; artinya mencari satu atau dua faktor yang kalau itu diperbaiki akan memperbaiki proses kita secara dramatis.
4. *Improve*: di tahap ini kita mendiskusikan ide-ide untuk memperbaiki sistem kita berdasarkan hasil analisa terdahulu, melakukan percobaan untuk melihat hasilnya, jika bagus lalu dibuatkan prosedur bakunya (standard operating procedure-SOP).
5. *Control*: di tahap ini harus dilakukan membuat rencana dan desain pengukuran agar hasil yang sudah bagus dari perbaikan tim kita bisa berkesinambungan. Dalam tahap ini kita membuat semacam metrics untuk selalu dimonitor dan dikoreksi bila sudah mulai menurun ataupun untuk melakukan perbaikan lagi.

## 2.5 Alat dan Metode Statistik

### 2.5.1 Diagram IPO (Input-Produksi-Output)

IPO adalah diagram sederhana untuk melihat faktor-faktor apa saja yang mempengaruhi proses kita, serta apa output/target yang kita inginkan dari proses tersebut. Gambar dibawah ini adalah sebuah contoh sederhana penggunaan IPO. Diagram IPO generik mempunyai input standar yang disebut Diagram Flow Proses (*Process Flow Diagram*) 6M (*Manpower*-manusia, *Method*-metode, *Material*-material, *Measurement*-pengukuran, *Machine* – peralatan, dan *Mother nature* – lingkungan). Sedangkan Output standar biasanya dalam segi biaya (lebih murah), waktu (lebih cepat), dan kualitas (lebih baik) (Gaspersz, 2007).

### 2.5.2 Diagram Flow Process

Diagram Flow Proses menunjukkan urutan aktivitas yang perlu dilakukan dalam suatu proses. PFD ini penting sekali untuk menganalisa aktivitas yang mana yang perlu diperbaiki atau malah perlu dihilangkan. Penghilangan salah satu step dalam proses tanpa mengurangi kualitas output adalah salah satu prinsip konsep *lean* (Gaspersz, 2007).

### 2.5.3 Diagram Fish Bone

Diagram *fish bone* atau Diagram Ishikawa merupakan versi detail dari IPO dimana setiap komponen dalam IPO dilihat lagi bagian-bagiannya sampai sedetail mungkin. Pada umumnya, diagram ini biasanya dihasilkan dari hasil diskusi/*brainstroming*: komponen-komponen yang mempengaruhi suatu target tertentu di kelompokkan sebagai bagian dari faktor-faktor yang mempengaruhi proses kita. Faktor yang dianggap sudah berjalan dengan baik atau tidak banyak berubah-ubah (*C/constant*), faktor yang berubah-ubah dan tidak dapat dikontrol dengan baik, kita beri label N (*Noise*), sedangkan jika ada faktor yang perlu diuji dulu pengaruhnya terhadap target memberi label X (*experiment*) (Gaspersz, 2007).

### 2.5.4 SOP (Standar Operating Procedure)

SOP tidak lain adalah prosedur kerja yang tertulis. SOP dibuat utamanya dari PF diagram yang ditulis secara detail lengkap dengan spesifikasi tiap-tiap

aktivitas. Misalkan, jika seorang P, dia harus membuat uraian lengkap seperti jam berapa mesti mulai bekerja, jam berapa membuka pintu dan jendela, mengatur kursi dan meja, bagaimana menyambut tamu, berapa takaran untuk yang dirinci (Gaspersz, 2007).

#### **2.5.5 Diagram Pareto**

Diagram pareto mempunyai prinsip yang mirip dengan histogram; bedanya, pada diagram pareto, grup diurutkan dari dari jumlah observasi/frekuensi tertinggi ke yang paling rendah. Sumbu Y bisa juga dalam biaya, pendapatan maupun parameter yang lain. (Gaspersz, 2007)